



HAUTE DISPONIBILITÉ DE MACHINE VIRTUELLE AVEC HYPER-V 2012 R2

Projet de semestre ITI soir 4ème année

Résumé

Projet de semestre défini par une mise en place d'un environnement de test de haute disponibilité de machine virtuelle sous windows 2012 R2 server

Etudiant :Tarek Watfa
tarek@watfa.ch

Sommaire :

Table des matières

Définition des besoins et analyse.....	2
Schéma réseau du projet.....	6
Mise en place du projet.....	7
Installation du domaine.....	7
Installation de pfsense en machine virtuelle	7
Configuration du service VPN (OpenVpn) sur pfsense.....	7
Mise en place du réseau.....	7
Mise en place du stockage	8
Mise en place des Targets ISCSI	8
Configuration du cluster Hyper-V.....	8
Configuration et installation d'une machine virtuelle en cluster.....	9
Test du basculement	9
Test et Simulation de panne.....	11
Conclusion technique	12
Conclulsion personnelle	13
Bibliographie.....	14
Liens internet.....	14

Introduction

Pour l'optimisation des coûts, la virtualisation est devenue une réelle nécessité pour les entreprises.

On définit la virtualisation comme un ensemble de techniques permettant d'émuler plusieurs systèmes d'exploitation sur le même matériel en partageant les ressources de celui-ci. A l'heure actuelle, la virtualisation semble être, en effet, la seule solution viable pour réduire réellement les coûts liés aux Systèmes d'information (ci-après SI).

La haute disponibilité est souvent liée à la virtualisation dans le monde professionnel. Cette haute disponibilité a défini un nouveau terme informatique qui est « la sûreté de fonctionnement » qui caractérise le niveau de confiance d'un système informatique.

Cette étude concerne la mise en place d'un environnement de test de la haute disponibilité d'une machine virtuelle répliquée sur deux hyperviseurs Hyper-v windows 2012 R2.

Définition des besoins et analyse

Le but de notre projet est de mettre en place une machine virtuelle windows 7 qui va répondre à des tests de connexion.

Cette machine sera hébergée sur un cluster Hyper-v 2012 R2 et qui répondra au besoin de notre projet.

Un cluster Hyper-v est la base sur laquelle le service de virtualisation (hyperviseur) va se baser afin de guider les ressources de l'hyperviseur à accepter la machine virtuelle en haute disponibilité.

Pour mettre en place un cluster Hyper-v on parle chez Microsoft de nœud.

Chaque nœud correspond à un serveur qui acceptera les ressources à fournir en haute disponibilité.

Pour la mise en place d'un **cluster** les besoins techniques sont :

1. Un serveur DNS.

« *The servers in the cluster must be using Domain Name System (DNS) for name resolution. The DNS dynamic update protocol can be used.* »¹

¹ Microsoft, "DNS", in Microsoft, http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc771404.aspx#BKMK_Account_Infrastructure, page consultée le 30 octobre 2013.

2. Un domaine Windows ou les nœuds doivent appartenir à même domaine.
« Failover clusters require that nodes of the same cluster are members of the same Active Directory domain. However, there is no requirement that a guest cluster belongs to the same Active Directory domain as the physical hosts on which the virtual machines are running. »²

Un compte administrateur du domaine de préférence ou un compte membre avec quelques privilèges.

« When you first create a cluster or add servers to it, you must be logged on to the domain with an account that has administrator rights and permissions on all servers in that cluster. The account does not need to be a **Domain Admins** account—it can be a Domain Users account that is in the **Administrators** group on each clustered server. In addition, if the account is not a **Domain Admins** account, the account (or the group that the account is a member of) must be delegated **Create Computer Objects** and **Read All Properties** permissions in the domain »³.

3. Stockage ISCSI ou stockage SMB (version 3.0) disponible que à partir de windows server 2012 et windows 2012 R2.
« SMB 3.0 file shares can be used as shared storage for Hyper-V in Windows Server 2012 R2 and Windows Server 2012. With this capability, Hyper-V can store virtual machine files, which includes configuration, virtual hard disk (VHD) files, and snapshots, on SMB file shares. Listed below are the main advantages of storing application data for Hyper-V on SMB file shares: »⁴
4. Deux réseaux IP différents (minimum), Un réseau liant le cluster au domaine et aux différents et le deuxième pour la connexion à l'espace de stockage.

Pour la mise en place d'un **cluster** les besoins de stockage sont :

Un stockage réseau qui fournit deux espaces de stockages :

- 1- Un espace pour le Quorum. « *lequorum est le disque utilisé pour stocker la configuration du cluster.* »⁵
- 2- Un espace de stockage des datas.

Ce stockage réseau peut-être :

Un San physique avec du stockage à partager par ISCSI⁶(HP P4000 par exemple).

² Microsoft, "Domaine", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn440540.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

³ Microsoft, "Compte administrateur", in *Microsoft*, http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc771404.aspx#BKMK_Account_Infrastructure, page consultée le 30 octobre 2013.

⁴ Microsoft, "Compte administrateur", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/library/jj134187.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

⁵ Microsoft, "Réseau de stockage", in *Microsoft*, <http://blogs.technet.com/b/windowsinternals/archive/2009/03/30/le-quorum-et-le-cluster.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

⁶ HP, "SAN", in *HP*, [http://h71016.www7.hp.com/ctoBases.asp?ProductLineId=450&FamilyId=2569&LowBaseId=15222&LowPrice=\\$1,899.00](http://h71016.www7.hp.com/ctoBases.asp?ProductLineId=450&FamilyId=2569&LowBaseId=15222&LowPrice=$1,899.00), page consultée le 30 octobre 2013.

ou

Un serveur ISCSI Microsoft avec de l'espace disque (cette fonctionnalité est disponible à partir de windows server 2012 R2)⁷.

Ou

Un Serveur ISCSI tiers comme StarWind ISCSI SAN qui est une application qui émule du stockage vers une connexion ISCI.

J'ai choisi le serveur ISCSI StarWind car c'est une solution gratuite, simple à gérer et à mettre en place.

Pour la mise en place, les besoins réseaux sont :

Deux Switch physiques manageables afin de séparer le réseau domaine et le réseau stockage avec capacité d'agrégation de lien.

Ou

Un Switch Manageable avec capacité de VLAN et agrégation de lien.

J'ai choisi un seul switch manageable pour économiser de temps et de gestion, on créera deux vlans :

- 1- Vlan Domain
- 2- Vlan Storage.

Et on configurera les ports Switch des serveurs Nœuds en LAG (link Aggregation).

À noter qu'il faut qu'on configure les ports des serveurs et les ports du switch pour avoir un MTU à 9000 octets pour moins surcharger le CPU du SAN.

«Une largeur de bande élevée et une latence faible sont souhaitables sur le réseau iSCSI. Le réseau Ethernet virtuel peut tirer parti d'une unité de transmission maximale allant jusqu'à une énorme trame de 9 000 octets si le réseau le permet. En général, une MTU élevée diminue le niveau d'utilisation d'unité centrale requis sous IBM® i et sur le serveur intégré.»⁸

⁷ Microsoft, "ISCSI", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn305893.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

⁸ IBM, "Infocenter", in *IBM*, <http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/iserics/v7r1m0/index.jsp?topic=%2Frzahq%2Fmtuconsiderations.htm>, page consultée le 30 octobre 2013.

Remarque :

Le cluster ne peut pas fonctionner dans un environnement Workgroup

- 1- Eviter de mettre un cluster sur un seul réseau c'est un Single point of failure (DATA + Disque sur le même réseau).
- 2- Pour un déploiement d'un Hyper-v avec un stockage partagé sur SMB.⁹

Donc pour la réalisation de ce projet, j'ai besoin de :

2 hyperviseurs :

LABOHV1 – machine deuxième génération du laboratoire qui sera le premier nœud du cluster.

LABOHV2 - machine deuxième génération du laboratoire qui sera le deuxième nœud du cluster.

1 contrôleur de domaine :

LABODC - machine deuxième génération du laboratoire qui fera le contrôleur de domaine et le DNS.

1 serveur de fichiers

LABOSG machine deuxième génération du laboratoire qui fait l'office de SAN ou stockage des fichiers nécessaires à la machine virtuelle et le Qorum.

1 switch manageable.

NETGEAR GS724T – Switch manageable compatible VLAN et LAG

Plusieurs câbles de connexion.

1 firewall (en virtuelle)

PFSENSE – version 2.1- installé en virtuelle afin d'économiser une machine physique et pour pouvoir se connecter à distance avec une connexion openvpn.

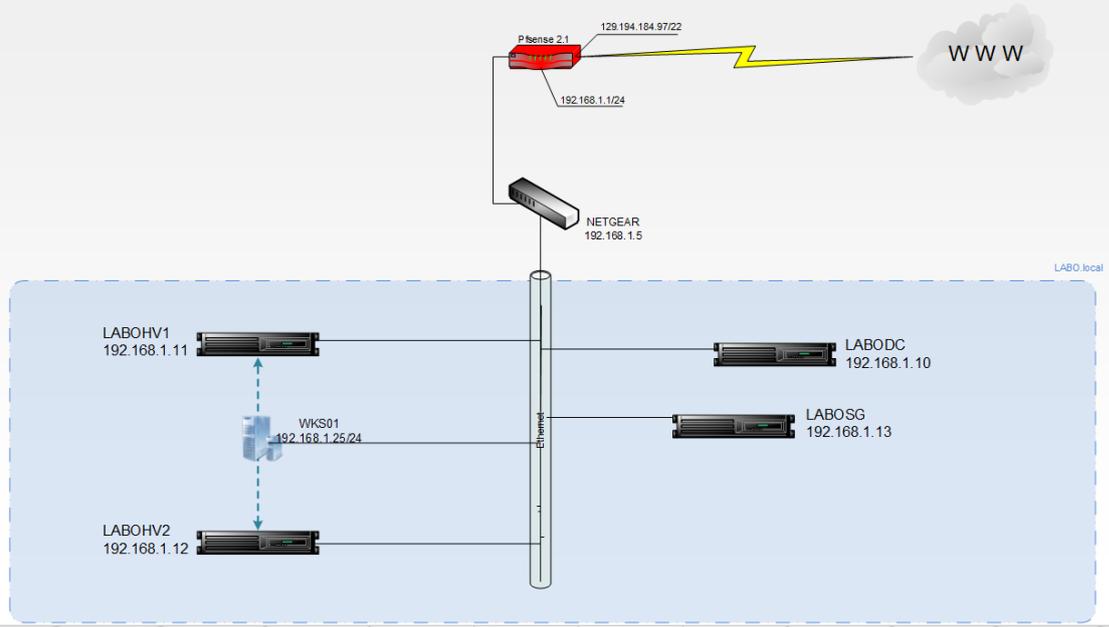
Source d'installations : DVD windows 2012R2 + CD pfsense 2.1.

⁹ Microsoft, "iSCSI", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/library/jj134187.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

Schéma réseau du projet :

Tarek Watfa - Projet de Semestre

mardi 5 novembre 2013



Mise en place du projet

J'ai installé 4 serveurs windows 2012 R2 français sur les 4 postes, renommé et paramétré l'adressage IP comme suit (avec le descriptif):

serveur	IP	descriptif	DNS
LABODC	192.168.1.10	contrôleur de domaine, DNS, Hyperviseur pour le firewall pfsense	192.168.1.10 Redirecteur : 8.8.8.8 8.8.4.4
LABOSG	192.168.1.13	serveur de fichier hébergeant les fichiers nécessaire de la machine virtuelle de test	192.168.1.10
LABOHV1	192.168.1.11	premier hyperviseur	192.168.1.10
LABOHV2	192.168.1.12	deuxième hyperviseur	192.168.1.10
pfsense (VM)	192.168.1.1	firewall pfsense 2.1.0	

Installation du domaine

Vous trouvez la documentation de l'installation dans un document annexe « Installation Active Directory ».

Installation de pfsense en machine virtuelle

Vous trouvez la documentation de l'installation dans un document annexe « Installation Pfsense sur Hyper-v ».

Configuration du service VPN (OpenVpn) sur pfsense

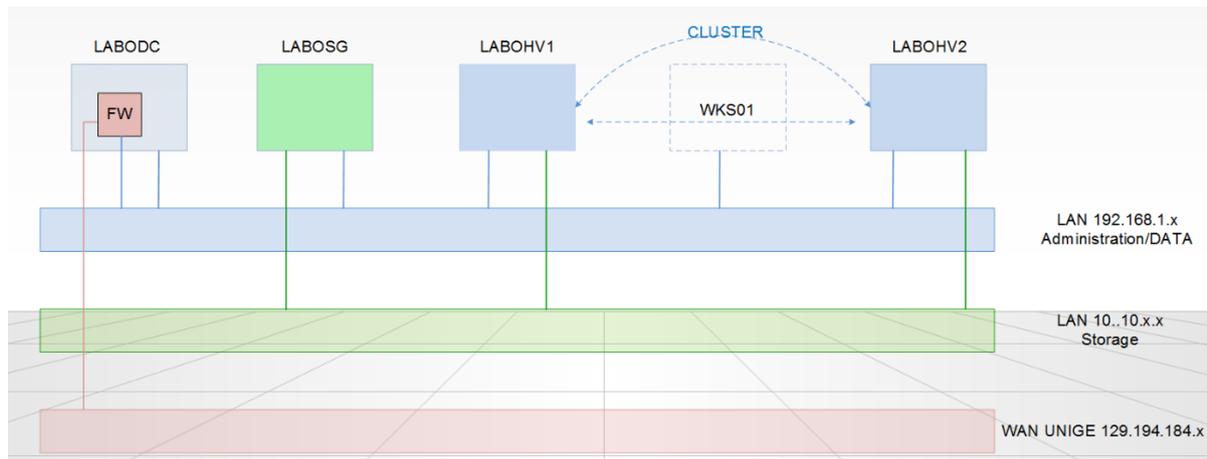
Vous trouvez la documentation de l'installation dans un document annexe « configuration OpenVpn Pfsense ».

Mise en place du réseau

Sur les serveurs hyperviseurs on configure le teaming des cartes¹⁰ afin d'avoir plus de performances

Ce plan résume la configuration réseau des différents serveurs

¹⁰ « create nic Teaming » <http://blogs.technet.com/b/kevinholman/archive/2012/06/02/windows-server-2012-creating-a-nic-team-for-load-balancing-and-failover.aspx>



Mise en place du stockage

Le stockage sera divisé en deux parties :

- 1- Le stockage DATA pour la machine virtuelle Hautement disponible : on installera windows 7 comme machine virtuelle.
- 2- Le stockage du Qorum qui sera de 512 Mb «Use a small Logical Unit Number (LUN) that is at least 512 MB in size. » ¹¹

Mise en place des Targets ISCSI

J'ai utilisé l'application « starwinds iscsi SAN » car avec cette application je pourrais me projeter pour la mise en place d'une redondance ou réplication du stockage ISCSI proposé par «Starwinds » dans une version professionnelle payante.

Vous trouvez la documentation de l'installation et la configuration dans un document annexe « Installation et configuration ISCSI Targets avec Starwinds ISCSI SAN ».

Configuration du cluster Hyper-V

Le cluster Hyper-v est basé sur le rôle « clustering avec basculement » et sur Active directory (DNS).

Vous trouvez la documentation de l'installation et la configuration dans un document annexe « Installation et configuration du cluster Hyper-v».

¹¹ Microsoft, "Cluster Failover", in Microsoft, <http://technet.microsoft.com/fr-fr/library/cc770620%28v=ws.10%29.aspx> ., page consultée le 30 octobre 2013

Configuration et installation d'une machine virtuelle en cluster

La machine virtuelle peut être également un serveur avec un service fourni via le web.

Vous trouvez la documentation de l'installation et la configuration dans un document annexe « Installation et configuration d'une machine virtuelle en cluster ».

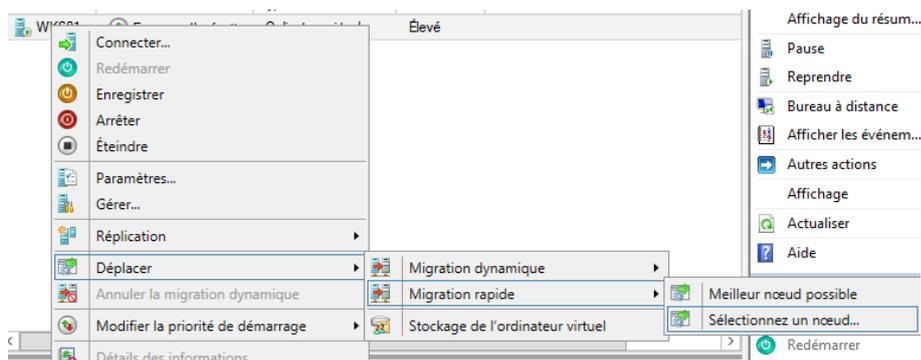
Test du basculement

La machine virtuelle est premièrement sur le serveur LABOHV1

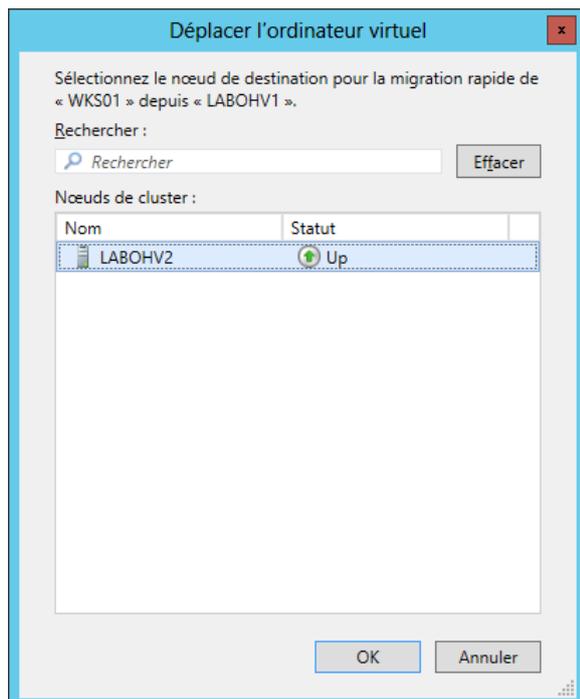
Le but est de la déplacer sur le serveur LABOHV2

On lance un ping pour tester la réponse de la machine virtuelle pendant le déplacement

Depuis la console de gestion de basculement, clic droit sur la machine virtuelle
→déplacer→Migration rapide→sélectionnez un nœud...



On sélectionne le nœud LABOHV2



Le temps de coupure pour ce basculement est de 4 secondes environ, très acceptable comme temps de non disponibilité, bien évidemment c'est un basculement voulu et non imprévu.

Test et Simulation de panne

Pour simuler une panne, on désactive la carte réseau du serveur LABOHV1 sur lequel la machine virtuelle fonctionne actuellement

On obtient une erreur dans le gestionnaire de cluster de basculement

The screenshot shows the 'Gestionnaire du cluster de basculement' (Cluster Failover Manager) console. The left pane shows the hierarchy: HYPERV.Labo.local > Rôles > Nœuds > LABOHV1. The main pane displays 'Événements de cluster (11 événements)' (Cluster Events) with the following table:

Niveau	Date et heure	Nœud	ID évén.	Catégorie de tâche
Erreur	26.01.2014 22:18:07	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:18:07	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Avertissement	26.01.2014 22:18:07	LABOHV2 Labo.local	1126	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:14:49	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:14:49	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Avertissement	26.01.2014 22:14:49	LABOHV2 Labo.local	1126	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:14:47	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Avertissement	26.01.2014 22:14:47	LABOHV2 Labo.local	1126	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:14:17	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Erreur	26.01.2014 22:14:17	LABOHV2 Labo.local	1129	Gestionnaire de rés...
Avertissement	26.01.2014 22:14:17	LABOHV2 Labo.local	1126	Gestionnaire de rés...

Ces erreurs décrivent que le nœud LABOHV1 n'est pas disponible

Après quelque instant on trouve la machine windows 7 basculé sur le serveur LABOHV2

The screenshot shows the 'Gestionnaire du cluster de basculement' console with the left pane showing 'LABOHV2' selected under 'Nœuds'. The main pane displays 'Rôles sur LABOHV2 (1)' (Roles on LABOHV2 (1)) with the following table:

Nom	Statut	Type	Priorité	Int
WKS01	En cours d'e...	Ordinateur virtuel	Élevé	

Avec un temps d'indisponibilité plus important, correspondant à 32 secondes environ.

```

Administrateur : Invite de commandes
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=17 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Délai d'attente de la demande dépassé.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.12 : Impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=2005 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=4 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=3 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=1 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=6 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=2 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=2 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps=7 ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 192.168.1.50 : octets=32 temps<1ms TTL=128

```

Conclusion technique

La haute disponibilité chez microsoft est très satisfaisante à mon avis pour une petite ou moyenne entreprise qui est à cheval sur la disponibilité des services qu'elle exploite ce pendant il y'a un point faible qui est le stockage.

Microsoft ne propose pas actuellement une solution de haute disponibilité du stockage, on est obligé de se tourner vers des solutions tiers coûteuse qui permettent d'avoir une réplication parfaite de stockage avec une haute disponibilité de ce stockage pour les systèmes de virtualisation Microsoft comme StarWinds ou même des logiciels propriétaires de matériel comme « PowerVault NX3000 HA » chez Dell ou « P4000 Storage System » chez HP.

Cependant il existe une autre variante de la haute disponibilité « moyenne » si on peut l'appeler ainsi c'est la réplication¹² synchrone entre deux hyperviseurs, cette nouvelle fonctionnalité qui a été intégré dans la version windows server 2012 et amélioré dans la dernière version windows server 2012 R2.

Cette réplication nous permet de répliquer les machines virtuelles vers un serveur hyper-v distant même en wan et demande moins de ressources réseaux qu'un failover cluster.

¹² <http://technet.microsoft.com/fr-fr/library/jj134207.aspx>

Conclusion personnelle

Ce travail a été décousu dans son ensemble. Des problèmes d'ordre privé et organisationnel ont entraîné une perte de temps en partie en début de semestre et il n'a pas été facile de rattraper le temps perdu. Quelques problèmes de communications concernant le cahier des charges ont aussi perturbé ce travail.

Malgré ces différents événements, j'ai tout mis en œuvre pour porter ce travail à terme. L'énoncé me semblait simple mais j'ai buté sur beaucoup de problèmes au niveau de la communication et la manière dont le professeur aperçoit mes deux rendus intermédiaires.

Bibliographie

Liens internet

Microsoft, "DNS", in *Microsoft*, http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc771404.aspx#BKMK_Account_Infrastructure , page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "Domaine", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn440540.aspx> , page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "Compte administrateur", in *Microsoft*, http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc771404.aspx#BKMK_Account_Infrastructure , page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "Compte administrateur", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/library/jj134187.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "Réseau de stockage", in *Microsoft*, <http://blogs.technet.com/b/windowsinternals/archive/2009/03/30/le-quorum-et-le-cluster.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

HP, "SAN", in *HP*, [http://h71016.www7.hp.com/ctoBases.asp?ProductLineId=450&FamilyId=2569&LowBaseId=15222&LowPrice=\\$1,899.00](http://h71016.www7.hp.com/ctoBases.asp?ProductLineId=450&FamilyId=2569&LowBaseId=15222&LowPrice=$1,899.00), page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "iSCSI", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dn305893.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

IBM, "Infocenter", in *IBM*, <http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/iserics/v7r1m0/index.jsp?topic=%2Frzahq%2Fmtuconsiderations.htm>, page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft Hyper-v Cluster <http://technet.microsoft.com/fr-fr/library/cc732181%28v=ws.10%29.aspx> , page consultée le 17 décembre 2013

Nic Teaming <http://blogs.technet.com/b/kevinholman/archive/2012/06/02/windows-server-2012-creating-a-nic-team-for-load-balancing-and-failover.aspx> , page consulté le 3 décembre 2013

Microsoft, "iSCSI", in *Microsoft*, <http://technet.microsoft.com/library/jj134187.aspx>, page consultée le 30 octobre 2013.

Microsoft, "Hyper-V replica", in *Microsoft* <http://technet.microsoft.com/fr-fr/library/jj134207.aspx>, page consulté 7 janvier 2014